

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-186649

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	1 0 2		H 0 4 B 7/26	1 0 2
H 0 4 L 1/00			H 0 4 L 1/00	E

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-342518

(22) 出願日 平成7年(1995)12月28日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小松 雅弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

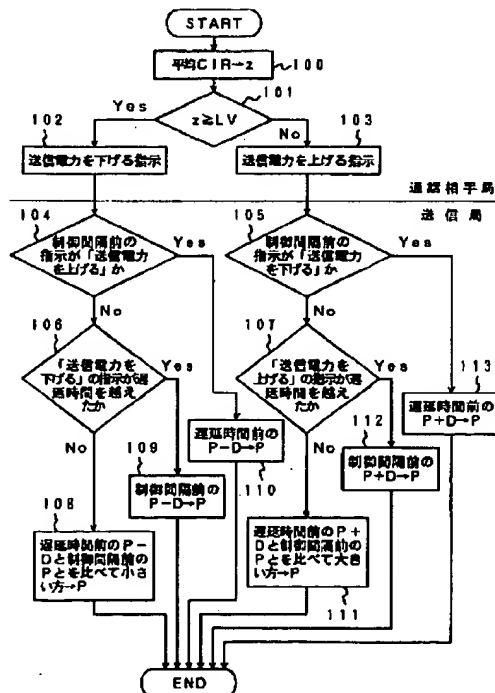
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 送信電力制御方式

(57) 【要約】

【課題】 希望波対干渉波電力比の変動が小さいときの送信電力の誤差を小さくし信号品質を一定に保つ。

【解決手段】 使用中の無線通話チャネルに対して平均 CIR z を測定し、 z が基準値 LV 以上であれば、通話相手局は送信電力を減少させる命令を送出し (102)、そうでなければ、送信電力を増加させる命令を送出する (103)。送信局は1制御間隔前の指示が「送信電力を上げる」の場合には、遅延時間前の送信電力から制御ステップ幅 D を引いた電力で送信する (110)。1制御間隔前の指示が「送信電力を下げる」の場合で、「送信電力を下げる」の指示が遅延時間を越えた時には、制御間隔前の送信電力から制御ステップ幅 D を引いた電力で送信する (109)。「送信電力を下げる」の指示が遅延時間を越えていない場合には、遅延時間前の送信電力から制御ステップ幅 D を引いた電力と制御間隔前の送信電力とを比較して小さい方の電力で送信する (108)。送信電力制御命令が「送信電力を上げる」の場合も同様にして送信電力制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信機および受信機を有する基地局と、送信機および受信機を有する移動局との間に無線通話チャンネルを設定して通信を行うセルラー方式の移动通信システムにおける送信電力制御方式であり、前記基地局および前記移動局の一方が送信局および他方が通話相手局として使用される前記移动通信システムの送信電力制御方式であって、前記送信局の受信機内に、前記通信相手局の送信機から送信された送信電力制御の指示を検出する手段を有し、前記送信局の送信機内に、前記送信電力制御の指示が制御間隔前の送信電力制御の指示と異なる場合には、処理遅延時間前の送信電力値に前記送信電力制御の指示を施した送信電力で送信し、前記送信電力制御の指示が制御間隔前の送信電力制御の指示と同一で、送信電力制御の指示が変更になってから処理遅延時間内の場合には、処理遅延時間前の送信電力値に前記送信電力制御の指示を施した値と制御間隔前の送信電力値とを比較して、前記送信電力の指示が送信電力を減少させる指示の時には小さい方、前記送信電力の指示が送信電力を増加させる指示の時には大きい方の送信電力で送信し、前記送信電力制御の指示が制御間隔前の送信電力制御の指示と同一で、送信電力制御の指示が変更になってから処理遅延時間を越えた場合には、制御間隔前の送信電力値に前記送信電力制御の指示を施した送信電力で前記送信機と送信させる手段を有することを特徴とする送信電力制御方式。

【請求項 2】 送信機および受信機を有する基地局と、送信機および受信機を有する移動局との間に無線通話チャンネルを設定して通信を行うセルラー方式の移动通信システムの送信電力制御方式であり、前記基地局および前記移動局の一方が送信局および他方が通話相手局として使用される前記移动通信システムの送信電力制御方式であって、前記送信電力制御方式は、前記通信相手局の受信機内に、前記送信局の送信機から送信された信号の希望波対干渉波電力比を検出する手段と、過去の（処理遅延時間－制御間隔）分の送信電力制御の指示を記憶する手段を有し、前記希望波対干渉波電力比に過去の（処理遅延時間－制御間隔）分の送信電力制御の指示を考慮して補正した値が基準値以上の場合、前記送信局の送信電力を予め定めた量だけ減少させ、前記希望波対干渉波電力比に過去の（処理遅延時間－制御間隔）分の送信電力制御の指示を考慮して補正した値が基準値未満の場合、前記送信局の送信電力を予め定めた量だけ増加させることを特徴とする送信電力制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、双方向の通信を行

うセルラー方式の移动通信システムの送信電力制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル自動車電話機等無線通信では、送信機および受信機を有する基地局と、送信機および受信機を有する移動局との間に無線チャンネルを設定して双方向の通信を行う。信号品質を一定に保つため、適切な送信電力制御が必要である。

【0003】図 5 は、たとえば特開平 5 - 2 4 4 0 5 6 号公報等に記載の従来の送信電力制御方式を示す流れ図である。図 5 の制御は、通話中の基地局および移動局において周期的に実行される。

【0004】まず、基地局（移動局）は使用中の無線通信チャンネルに対して、一定時間 t 内の平均 CIR（希望波対干渉波電力比）を測定し、測定値 z を求める。（ステップ 500）。次に基地局（移動局）は平均 CIR z と基準値 LV とを比較する（ステップ 501）。

【0005】その結果、平均 CIR z が LV 以上であれば、基地局（移動局）は送信電力 P を減少させる命令を移動局（基地局）に対して送出する（ステップ 502）。この命令を受信した移動局（基地局）は直ちにその送信電力 P を予め定められた制御ステップ幅 D だけ減少させる（ステップ 504）。

【0006】ステップ 501 において、平均 CIR z が LV 未満の場合には、基地局（移動局）は送信電力 P を増加させる命令を移動局（基地局）に対して送出する（ステップ 503）。この命令を受信した移動局（基地局）は直ちにその送信電力 P を予め定められた制御ステップ幅 D だけ増加させる（ステップ 505）。

【0007】図 5 の制御を行うことにより平均 CIR z をほぼ基準値 LV に保つことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、クロースドループによる送信電力制御は、基地局（移動局）で平均 CIR を測定し、測定値と基準値とを比較して基準値以上であれば送信電力を下げるように、基準値未満であれば送信電力を上げるように指示する送信電力制御ビットを作成し、その後送信電力制御ビットを送信フレームに挿入・送信、移動局（基地局）における送信電力制御ビットの受信・抽出、送信電力の変更を行うため、基地局（移動局）で平均 CIR を測定してから、実際に移動局（基地局）で送信電力変更がなされるまでに処理遅延が発生する。そして、平均 CIR 測定から制御完了までの制御遅延時間が平均 CIR 測定間隔より長い場合には、基準値や伝送路の特性に変化がないにも関わらず送信電力が周期的に上下して振動的になることにより制御誤差が増加する。このように送信電力が適切に行われないことにより信号品質が劣化するという問題がある。なお、平均 CIR 測定間隔を T 、処理遅延時間を $n \times T$ （ n は正整数）とすると、振動周期は $2 \times (2 \times n -$

1) $\times T$ である。図 6 に処理遅延時間がレベル検出間隔の 3 倍である場合の例を示す。

【0009】本発明では、上記の問題点を鑑み、送信電力の周期的振動を抑えることにより信号品質を一定に保つ送信電力制御方式を提案することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第 1 の態様によれば、送信機および受信機を有する基地局と、送信機および受信機を有する移動局との間に無線通話チャネルを設定して通信を行うセルラー方式の移動通信システムの送信電力制御方式であって、前記基地局および前記移動局の一方が送信局および他方が通話相手局として使用される前記移動通信システムの送信電力制御方式において、前記送信電力制御方式は、前記送信局の受信機内に、前記通信相手局の送信機から送信された送信電力制御の指示を検出する手段を有し、前記送信局の送信機内に、前記送信電力制御の指示が制御間隔前の送信電力制御の指示と異なる場合には、処理遅延時間前の送信電力値に前記送信電力制御の指示を施した送信電力で送信し、前記送信電力制御の指示が制御間隔前の送信電力制御の指示と同一で、送信電力制御の指示が変更になってから処理遅延時間内の場合には、処理遅延時間前の送信電力値に前記送信電力制御の指示を施した値と制御間隔前の送信電力値とを比較して、前記送信電力の指示が送信電力を減少させる指示の時には小さい方、前記送信電力の指示が送信電力を増加させる指示の時には大きい方の送信電力で送信し、前記送信電力制御の指示が制御間隔前の送信電力制御の指示と同一で、送信電力制御の指示が変更になってから処理遅延時間を越えた場合には、制御間隔前の送信電力値に前記送信電力制御の指示を施した送信電力で送信することを特徴とする送信電力制御方式が得られる。

【0011】本発明の第 2 の態様によれば、送信機および受信機を有する基地局と、送信機および受信機を有する移動局との間に無線通話チャネルを設定して通信を行うセルラー方式の移動通信システムの送信電力制御方式であって、前記基地局および前記移動局の一方が送信局および他方が通話相手局として使用される前記移動通信システムの送信電力制御方式において、前記送信電力制御方式は、前記通信相手局の受信機内に、前記送信局の送信機から送信された信号の希望波対干渉波電力比を検出する手段と、過去の（処理遅延時間－制御間隔）分の送信電力制御の指示を記憶する手段を有し、前記希望波対干渉波電力比に過去の（処理遅延時間－制御間隔）分の送信電力制御の指示を考慮して補正した値が基準値以上の場合、前記送信局の送信電力を予め定めた量だけ減少させ、前記希望波対干渉波電力比に過去の（処理遅延時間－制御間隔）分の送信電力制御の指示を考慮して補正した値が基準値未満の場合、前記送信局の送信電力を予め定めた量だけ増加させることを特徴とする送信電力

制御方式が得られる。

【0012】

【作用】希望波対干渉波電力比の変動が小さいときの送信電力の誤差が小さくなり、かつ受信レベルの急激な変動に対しても追従するため、信号品質を一定に保つことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図 7 は、本発明の送信電力制御方式が実施される基地局および移動局の装置構成を示す図である。

【0014】まず、通話時の音声信号の流れを以下に説明する。移動電話交換局（MTSO）からの音声信号は、基地局の送信機 700 において無線信号に変調された後、増幅器 701 で増幅され、共用器 703 を介してアンテナ 706 から送信される。この信号は移動局のアンテナ 707 で受信された後、共用器 711 を介して受信機 713 に与えられ、ここで復調されて、スピーカ 715 に入力され、音声として出力される。

【0015】一方、移動局のマイクロホン 710 に入力された音声は音声信号として送信機 709 に入力され、送信機 709 において無線周波数信号に変調された後、増幅器 708 で増幅され、アンテナ 707 より送信される。この信号は、基地局のアンテナ 706 で受信された後、受信機 704 で復調され、前記移動電話交換局（MTSO）に入力される。

【0016】基地局のレベル検出器 705 および移動局のレベル検出器 714 は CIR の測定を行う。また、基地局の制御部 702 および移動局の制御部 712 は、CIR を受けて送信機を介して送信電力制御命令を送出する機能と、送信電力制御命令を受けて増幅器の送信電力を制御ステップ幅 D だけ増減させる機能、現在の送信電力を検出する機能を持つ。

【0017】図 1 は、本発明の第 1 の実施形態による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。図 1 の制御は、通話中の基地局および移動局において周期的に行われる。この際、基地局および移動局の一方が送信局、他方が通話相手局として使用される。

【0018】まず、通話相手局は使用中の無線通話チャネルに対して一定時間内の平均 CIR を測定し、 z とする（ステップ 100）。次に平均 CIR z と基準値 L とを比較する（ステップ 101）。その結果、平均 CIR z が L 以上であれば、通話相手局は送信電力を減少させる命令を送信局に対して送出する（ステップ 102）。ステップ 101 で、平均 CIR z が L 未満であれば、通話相手局は送信電力を増加させる命令を送信局に対して送出する（ステップ 103）。

【0019】この送信電力制御命令を受信した送信局は、この命令にもとづいて下記のような動作を行う。まず、送信電力制御命令が「送信電力を下げる」の場合、制御間隔前の指示が「送信電力を上げる」かどうか確認

する(ステップ104)。その結果、制御間隔前の指示が「送信電力を上げる」の場合には、遅延時間前の送信電力から制御ステップ幅Dを引いた電力で送信を行う(ステップ110)。

【0020】ステップ104において、制御間隔前の指示が「送信電力を下げる」の場合には、「送信電力を下げる」の指示が遅延時間を越えたかを確認する(ステップ106)。その結果、「送信電力を下げる」の指示が遅延時間を越えた場合には、制御間隔前の送信電力から制御ステップ幅Dを引いた電力で送信を行う(ステップ109)。ステップ106において、「送信電力を下げる」の指示が遅延時間を越えていない場合には、遅延時間前の送信電力から制御ステップ幅Dを引いた電力と制御間隔前の送信電力とを比較して小さい方の電力で送信を行う(ステップ108)。

【0021】送信電力制御命令が「送信電力を上げる」の場合、制御間隔前の指示が「送信電力を下げる」かどうか確認する(ステップ105)。その結果、制御間隔前の指示が「送信電力を下げる」の場合には、遅延時間前の送信電力に制御ステップ幅Dを足した電力で送信を行う(ステップ113)。ステップ105において、制御間隔前の指示が「送信電力を上げる」の場合には、「送信電力を上げる」の指示が遅延時間を越えたかを確認する(ステップ107)。その結果、「送信電力を上げる」の指示が遅延時間を越えた場合には、制御間隔前の送信電力に制御ステップ幅Dを足した電力で送信を行う(ステップ112)。

【0022】ステップ107において、「送信電力を上げる」の指示が遅延時間を越えていない場合には、遅延時間前の送信電力に制御ステップ幅Dを足した電力と制御間隔前の送信電力とを比較して大きい方の電力で送信を行う(ステップ111)。図2に処理遅延時間がレベル検出間隔の3倍である場合の例を示す。図1の制御を行うことにより、送信電力の変動を制御ステップ幅D以内に抑えることができる。

【0023】図3は、本発明の第2の実施形態による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。システムの構成は第1の実施形態と同じで図7に示したとおりである。図3の制御は、通話中の基地局および移動局において周期的に行われる。この際、基地局および移動局の一方が送信局、他方が通話相手局として使用される。

【0024】まず、通話相手局は使用中の無線通話チャネルに対して一定時間内の平均CIRを測定し、zとする(ステップ300)。また、遅延時間から制御間隔を引いたものをtとする(ステップ301)。

【0025】次に遅延時間前の送信電力制御命令が「送信電力を下げる」かどうか確認する(ステップ302)。その結果、遅延時間前の送信電力制御命令が「送信電力を下げる」の場合には、zから制御ステップ幅Dを引いたものを新しいzとする(ステップ303)。ス

テップ302において、遅延時間前の送信電力制御命令が「送信電力を上げる」の場合には、zに制御ステップ幅Dを足したものを新しいzとする(ステップ304)。

【0026】その後、tに制御間隔を引いて(ステップ305)、tが0以下かどうか確認する(ステップ306)。その結果、tが0より大きい時には、ステップ302から繰り返す。

【0027】ステップ306で、tが0以下の場合には、zと基準値LVとを比較する(ステップ307)。その結果、平均CIR zがLV以上であれば、通話相手局は送信電力を減少させる命令を送信局に対して送出する(ステップ308)。ステップ307で、平均CIR zがLV未満であれば、通話相手局は送信電力を増加させる命令を送信局に対して送出する(ステップ309)。

【0028】この送信電力制御命令を受信した送信局は、命令により下記のような動作を行う。まず、送信電力制御命令が「送信電力を下げる」の場合、制御間隔前の送信電力から制御ステップ幅Dを引いた電力で送信を行う(ステップ310)。ステップ309において、「送信電力を上げる」の場合には、制御間隔前の送信電力から制御ステップ幅Dを足した電力で送信を行う(ステップ311)。

【0029】図4に処理遅延時間がレベル検出間隔の3倍である場合の例を示す。図3の制御を行うことにより、送信電力の変動を制御ステップ幅D以内に抑えることができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基準値LVに誤差制御ステップ幅で保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。

【図2】本発明の第1の実施形態による送信電力制御結果を示す図である。

【図3】本発明の第2の実施形態による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。

【図4】本発明の第2の実施形態による送信電力制御結果を示す図である。

【図5】従来例による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。

【図6】従来例による送信電力制御結果を示す図である。

【図7】本発明の送信電力制御方法が実施される基地局および移動局の装置構成を示す図である。

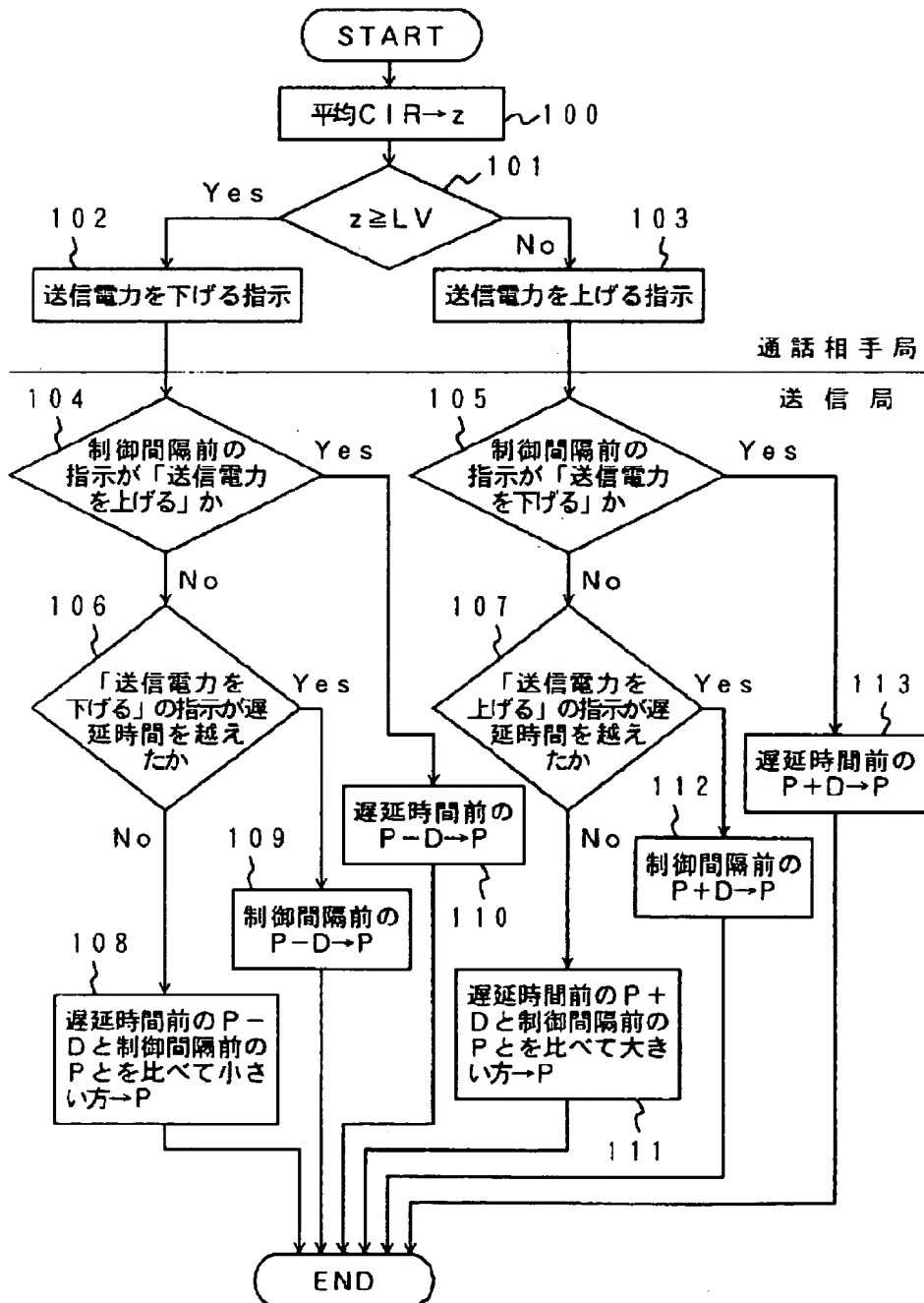
【符号の説明】

700	基地局の送信機
701	基地局の増幅器
702	基地局の制御部

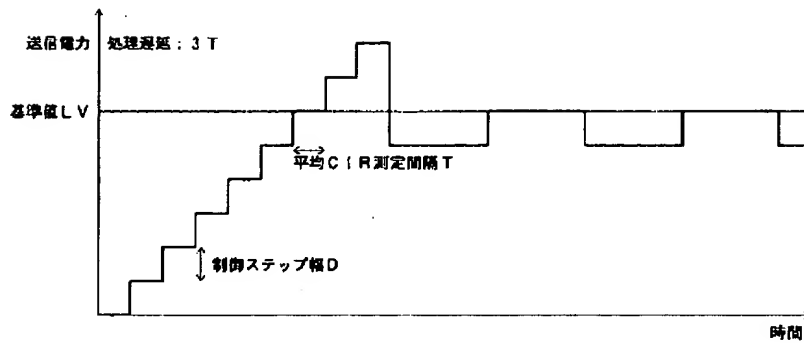
703 基地局の共用器
 704 基地局の受信機
 705 基地局のレベル検出器
 706 基地局のアンテナ
 707 移動局のアンテナ
 708 移動局の増幅器
 709 移動局の送信機

710 移動局のマイクロホン
 711 移動局の共用器
 712 移動局の制御部
 713 移動局の受信機
 714 移動局のレベル検出器
 715 移動局のスピーカ

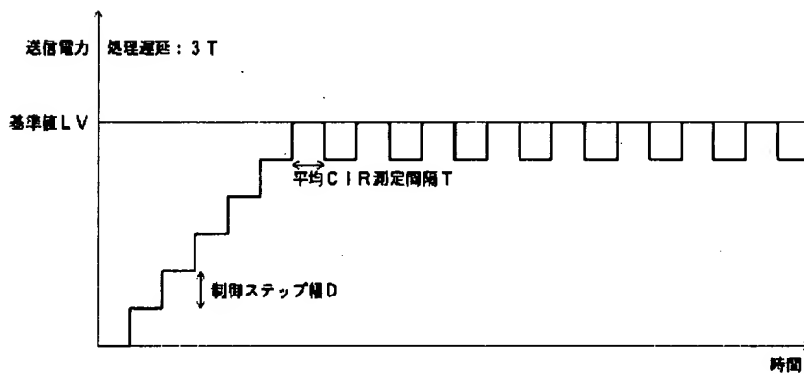
【図1】



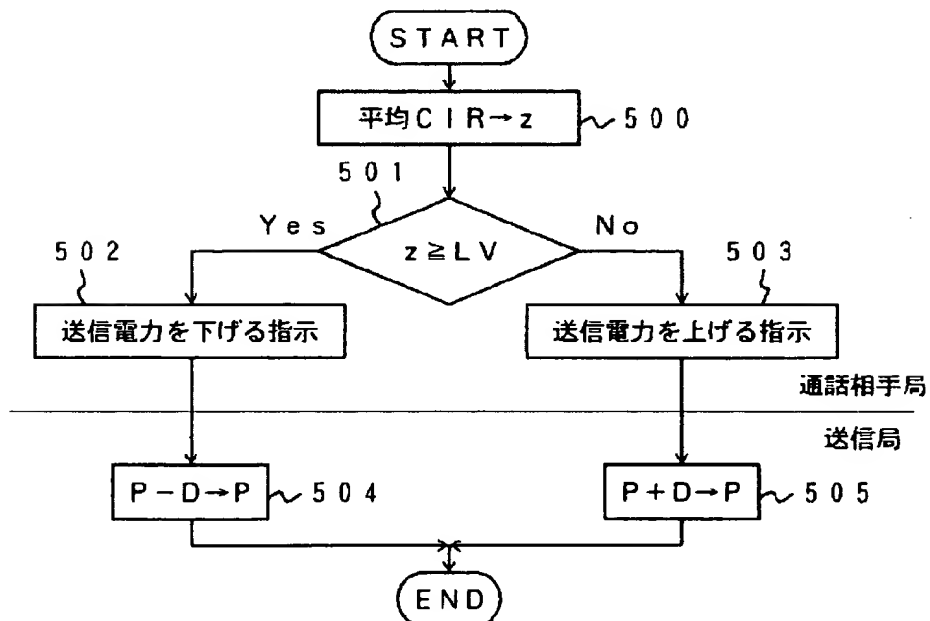
【図2】



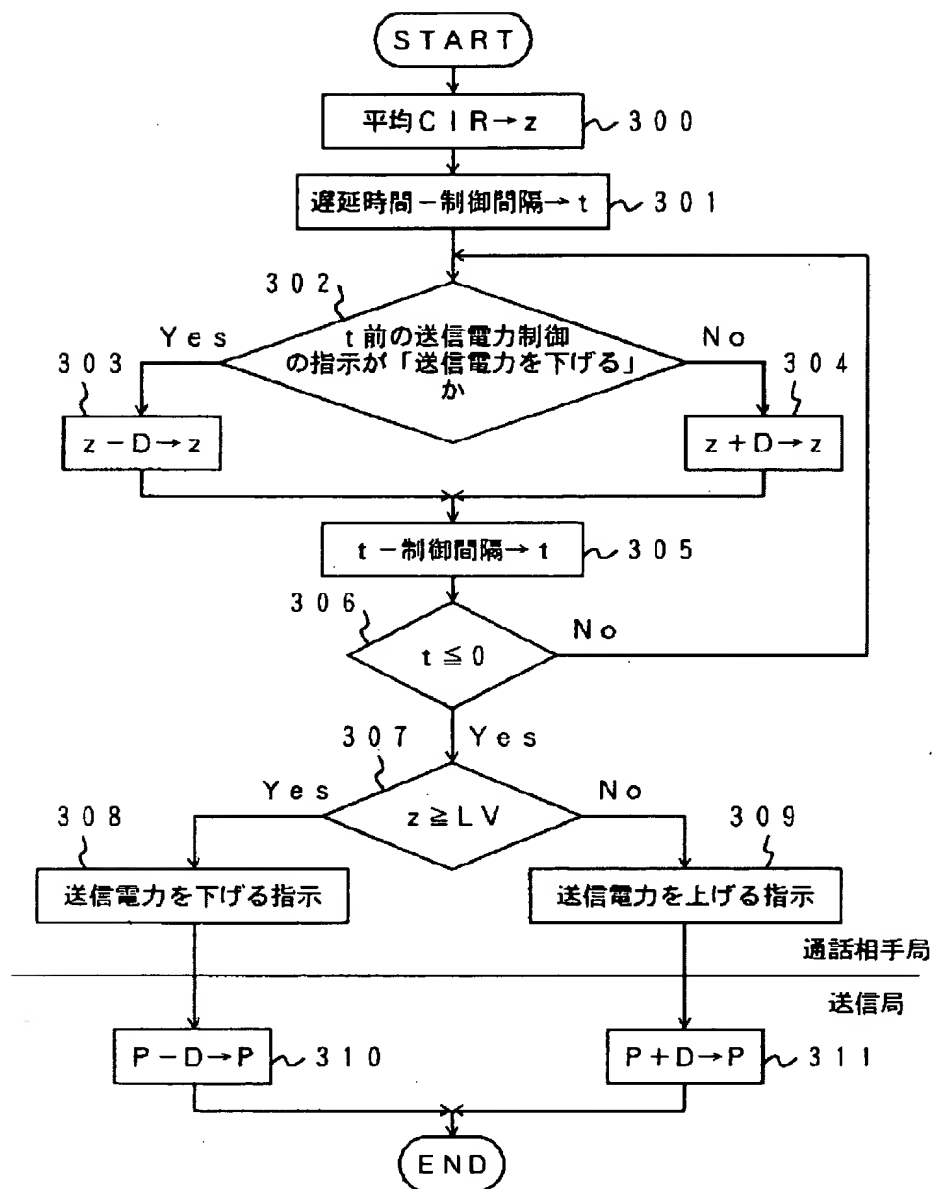
【図4】



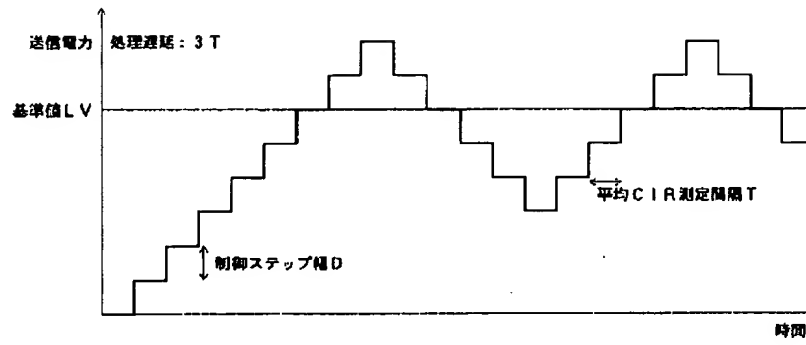
【図5】



【図3】



【図 6】



【図 7】

